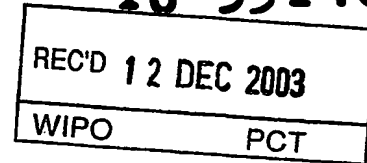


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**10/531403**

PRIORITY DOCUMENT
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH
 RULE 17.1(a) OR (b)



Rec'd PCT/PTO 14 APR 2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
 einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 48 501.1

Anmeldetag: 15. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Rapa Rausch & Pausch, Elektrotechnische
 Spezialfabrik GmbH, Selb/DE

Bezeichnung: Regelbares Steuerventil

IPC: F 15 B 13/044

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
 Der Präsident
 Im Auftrag

Karlhe



Patentanmeldung

"Regelbares Steuerventil"

1. Aufgabe

- Gezieltes Beeinflussen der Ablaufgeschwindigkeit von Zylindersteuerungen in hydraulischen Antrieben.
- Bevorzugt für den Einsatz in automatischen Cabrio Verdeckabläufen
- Vermeidung unkontrollierter Bewegungen

2. Stand der Technik / bekannte Lösungen

- Steuerung der Abläufe durch 3/2 Magnetventile in Sitzbauweise : Die Patentschrift DE 3722344 beschreibt eine bewährte Bauweise solcher Ventile. Bild 1 zeigt den konstruktiven Aufbau eines derartigen Ventiles.
- Vielfach wird ein zusätzliches Rückschlagventil am Pumpenanschluss P zur Verhinderung von Rückströmungen eingesetzt oder teilweise auch das Magnetsitzventil integriert.
- Die Bewegungsabläufe werden wesentlich durch Gewichts- und Kinematikkräfte bestimmt. In bestimmten Positionen erfolgt jedoch bereits eine Bewegung durch das Eigengewicht des Verdeckes. Dadurch ergeben sich ungewünscht hohe Bewegungsgeschwindigkeiten und ein ungebremstes Einfahren in die Anschläge was zu störenden Geräuschen und Rückprallen führt.
- Die Anschlaggeräusche werden in den Fahrzeugen teilweise durch Feder und Pufferelemente reduziert.
- Als hydraulische Lösungen sind feste Drosseln im Tankanschluss des betroffenen Zylinderanschlusses bekannt. Diese werden entweder in Ventilkblöcke als separate Drosselelemente angeordnet oder direkt in die Magnetsitzventile integriert. Durch die Drosselung wird der Abfluss des Hydrauliköls aus einer Zylinderkammer reduziert und so die Bewegung gebremst.
- Die hydraulische Drosselung hat mehrere Nachteile. Die Drosselwirkung ist über den gesamten Bewegungsablauf unverändert. Die Drosselabstimmung stellt deshalb immer einen Kompromiß dar: Entweder

schneller Gesamtablauf und ungebremstes Einfahren in die Endlagen oder eine insgesamt langsamer Bewegungsablauf ohne harten Aufprall. Zudem ist die Abstimmung der Drosseln ein aufwändiger und langwieriger Prozess da einmal produzierte Teile nicht mehr verändert werden können. Innerhalb der Ventilverschaltung sind zumeist verschiedene Drosselquerschnitte erforderlich um einen optimalen Ablauf zu erzielen. Dies bedeutet die kostenseitig ungünstige Variantenbildung und die Gefahr von Vertauschungen im Herstellprozess, welche nur durch aufwändige Maßnahmen reduziert werden kann.

- Weiterhin ist diese starre Abstimmung meist nur für einen Anwendungsfall geeignet, d.h. jede neue Anwendung erfordert eigene Bauteile.
- Als weitere hydraulische Lösung kann auch ein regelbares Druckbegrenzungsventil im Tankanschluss der Zylinders eingeführt werden. Dadurch wird ein Gegendruck aufgebaut, der ebenfalls die Verdrängung von Öl aus der Zylinderkammer abbremst. Dies bedeutet jedoch ein zusätzliches Magnetventil mit entsprechenden Bedarf an Bauraum, elektrischer Energie und Ansteuerelektronik.

Erfindungsgemäße Gestaltung

- Integration einer durch elektrische Ansteuerung veränderlichen Drossel in den Grundaufbau der bekannten Magnetsitzventile zur Zylindersteuerung.
- Modifikation des Magnetantriebes zur Darstellung eines Proportionalverhaltens
- Im Drosselbereich arbeitet der Magnet gegen eine relativ steife Feder (ca. 10-20N/mm). Durch die Bestromung der Magnetspule wird die Position des Ventilschließelementes bestimmt.
- Abhängig von der Bestromung sind folgende Zustände einstellbar (Übersicht in Bild 2, Detaildarstellung in Bild 3):
- Stromlos: Das Ventil gibt die Verbindung vom Verbraucher (A) zur Tankleitung (T) ungedrosselt frei.
- Geringer Strom : der Ventilkolben taucht in den Regelbereich ein und drosselt den Durchfluss A -> T geringfügig
- Regelbereich: mit zunehmendem Strom verschließt der Regelkolben zunehmend die Steuerbohrungen und reduziert den verbleibenden Strömungsquerschnitt. Die Drosselwirkung steigt und Zylinderbewegungen können gezielt beeinflusst werden.

- Ende Regelbereich: Es sind nur noch Spaltleckagen zwischen den Anschlüssen A und T möglich. In allen bislang genannten Positionen ist die Verbindung zwischen dem Pumpenanschluss P und dem Verbraucheranschluss A geschlossen.
- Öffnen der Verbindung P-A : bei einem festen Schaltstrom überwindet der Magnetantrieb die Druckkräfte am Anschluss P und gibt die Verbindung P -> A frei. Am Ende der Schaltbewegung trifft das Dichtelement am Ventilschließelement auf den Dichtsitz A – T und schließt diese Verbindung dicht ab. Der angesteuerte Zylinder kann in die Gegenrichtung betrieben werden.
- Das Kräfterdiagramm Bild 4 verdeutlicht die Wirkungsweise des erfindungsgemässen Ventiles.

Beschreibung / Vorteile

- Die Regelfunktion wird ohne zusätzlich Magnetventile erreicht
- Der Platzbedarf ist nahezu unverändert gegenüber bekannte Magnetsitzventilen
- Die regelbare Ventilversion verwendet eine Vielzahl von Gleichteilen aus den Standard Schaltventilen und kann dadurch kostengünstig hergestellt werden.
- Durch elektrisch einstellbare Drosselwirkung kann eine Ausführung für praktisch alle anstehenden Steuerungsaufgaben verwendet werden
- Veränderungen im Bewegungsablauf sind allein durch Anpassungen der elektrischen Ansteuerung möglich. Dadurch kann die Optimierung sehr schnell und variabel erfolgen. Es ist auch denkbar eine Justage bei der Inbetriebnahme durchzuführen. Toleranzen in der zu bewegenden Bauteilen können durch Feinabstimmung der Drossel ausgeglichen werden. Korrekturen sind auch im Feldeinsatz ohne Komponententauch möglich.
- Eine Ventilverschaltung kann in grossen Mengen produziert werden und durch die Ansteuerung auf die jeweilige Anwendung angepasst werden.
- Das Gleichteilekonzept ermöglicht auch den kurzfristigen Ersatz von reinen Schaltventilen durch regelbare Ventile und umgekehrt.

Zur Erläuterung der Erfindung sind die Bilder 1 bis 4 nachfolgend beigelegt, dabei umfassen Bild 2 vier Zustände der Bestromung und Bild 3 fünf Schaltzustände.

Bild 1: Schnittzeichnung aktuelles Ventil

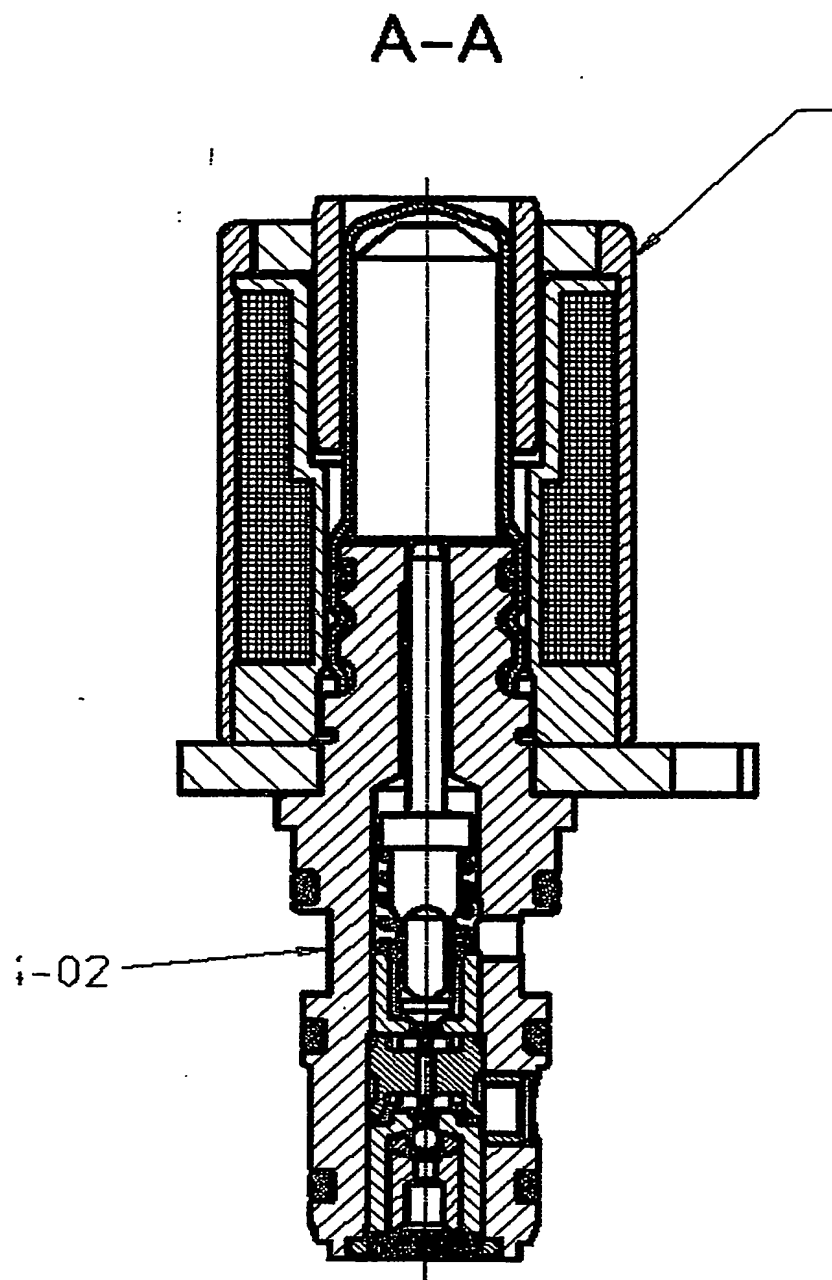
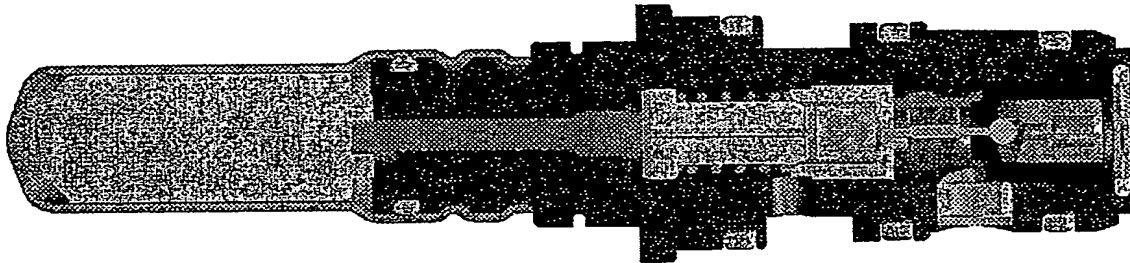
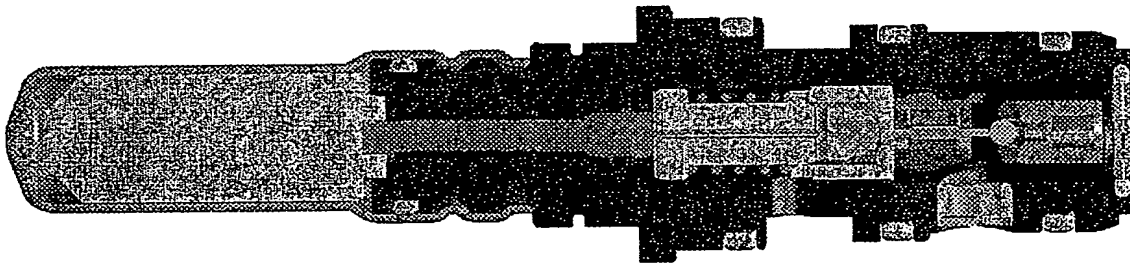


Bild 2 : Prinzipskizze 3/2 Wegeventil mit verstellbarer Drossel an T

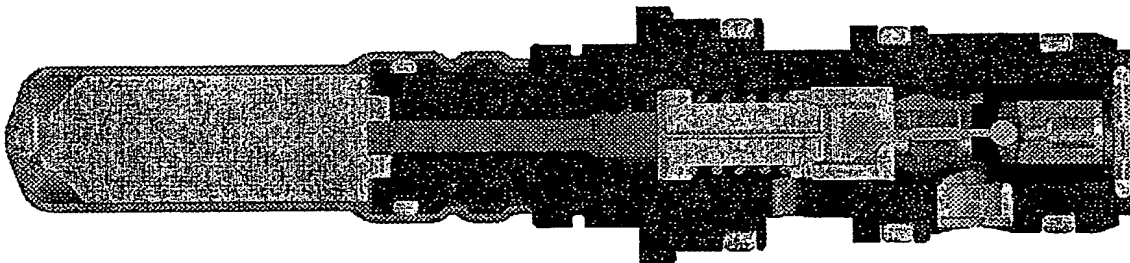
Ventil stromlos, P nach A geschlossen, A nach T offen, keine Drosselwirkung



Ventil gering bestromt, P nach A geschlossen, A nach T offen, leichte Drosselwirkung



Ventil stark bestromt, P nach A geschlossen, A nach T offen, hohe Drosselwirkung



Ventil voll bestromt, P nach A offen, A nach T geschlossen

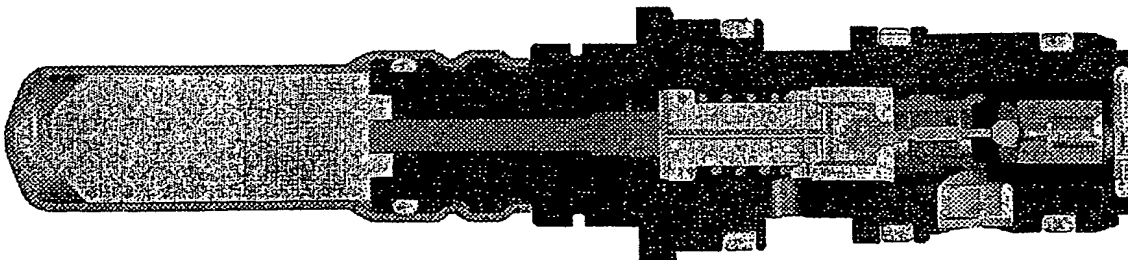
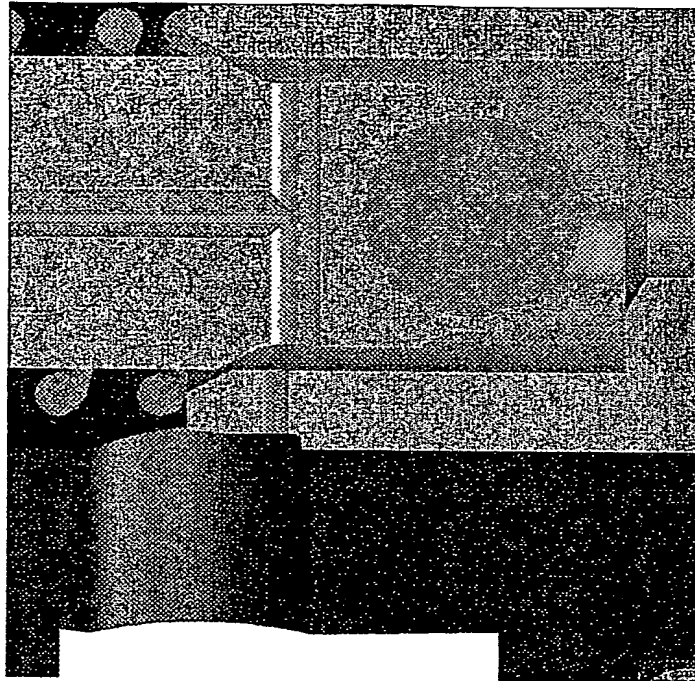
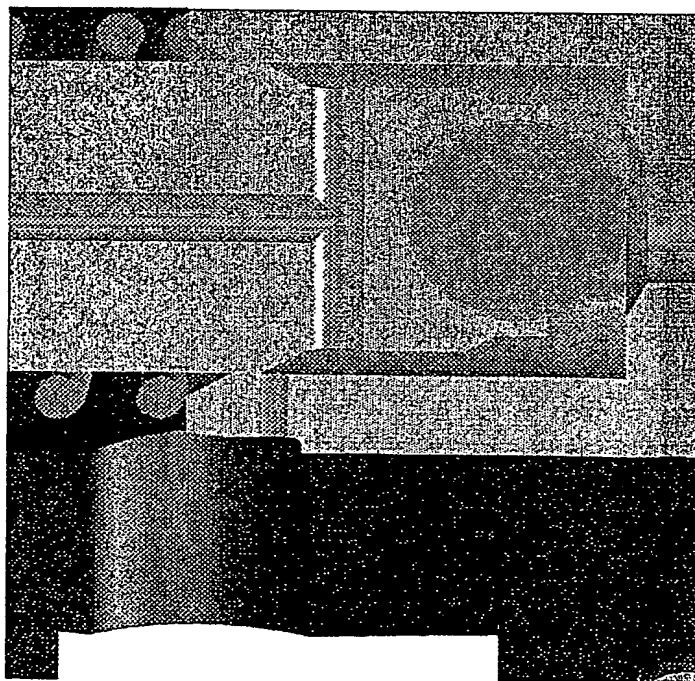


Bild 3 : Detaildarstellung Schaltzustände:

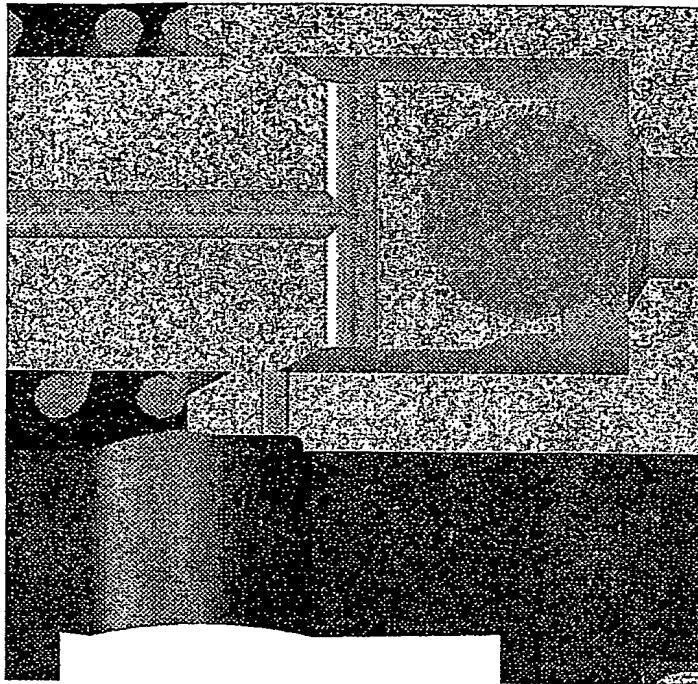
Ventil stromlos, P nach A geschlossen, A nach T offen, keine Drosselwirkung



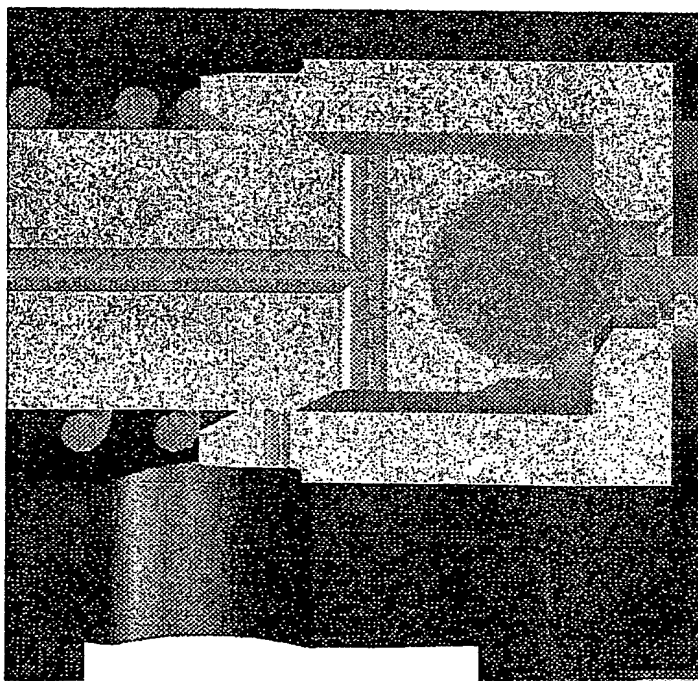
**Ventil gering bestromt (Anfang Regelbereich),
P nach A geschlossen, A nach T offen, leichte Drosselwirkung**



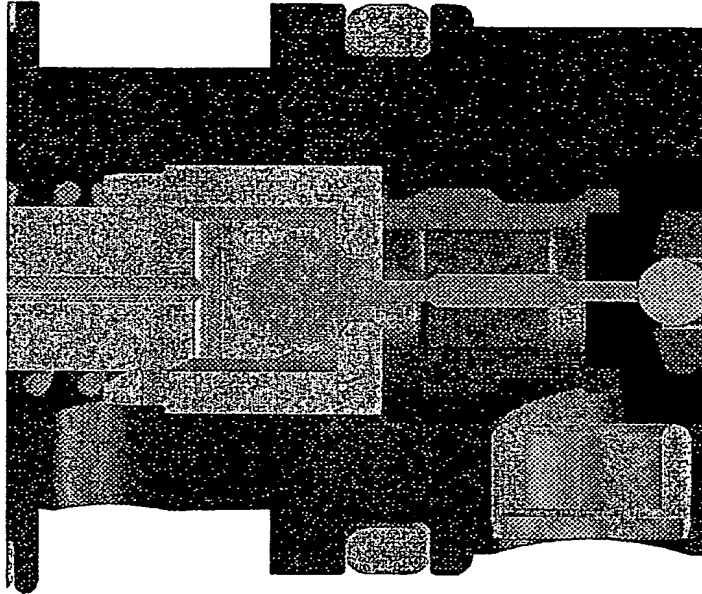
**Ventil mittel bestromt, P nach A geschlossen, A nach T offen, mittlere
Drosselwirkung**



**Ventil stark bestromt (Ende Regelbereich),
P nach A geschlossen, A nach T offen, hohe Drosselwirkung**



Ventil geschaltet (voll bestromt), P nach A offen, A nach T geschlossen



E324 Propventil Sh=0.9 mm Kraft F(Hb) Theta [A] als Parameter

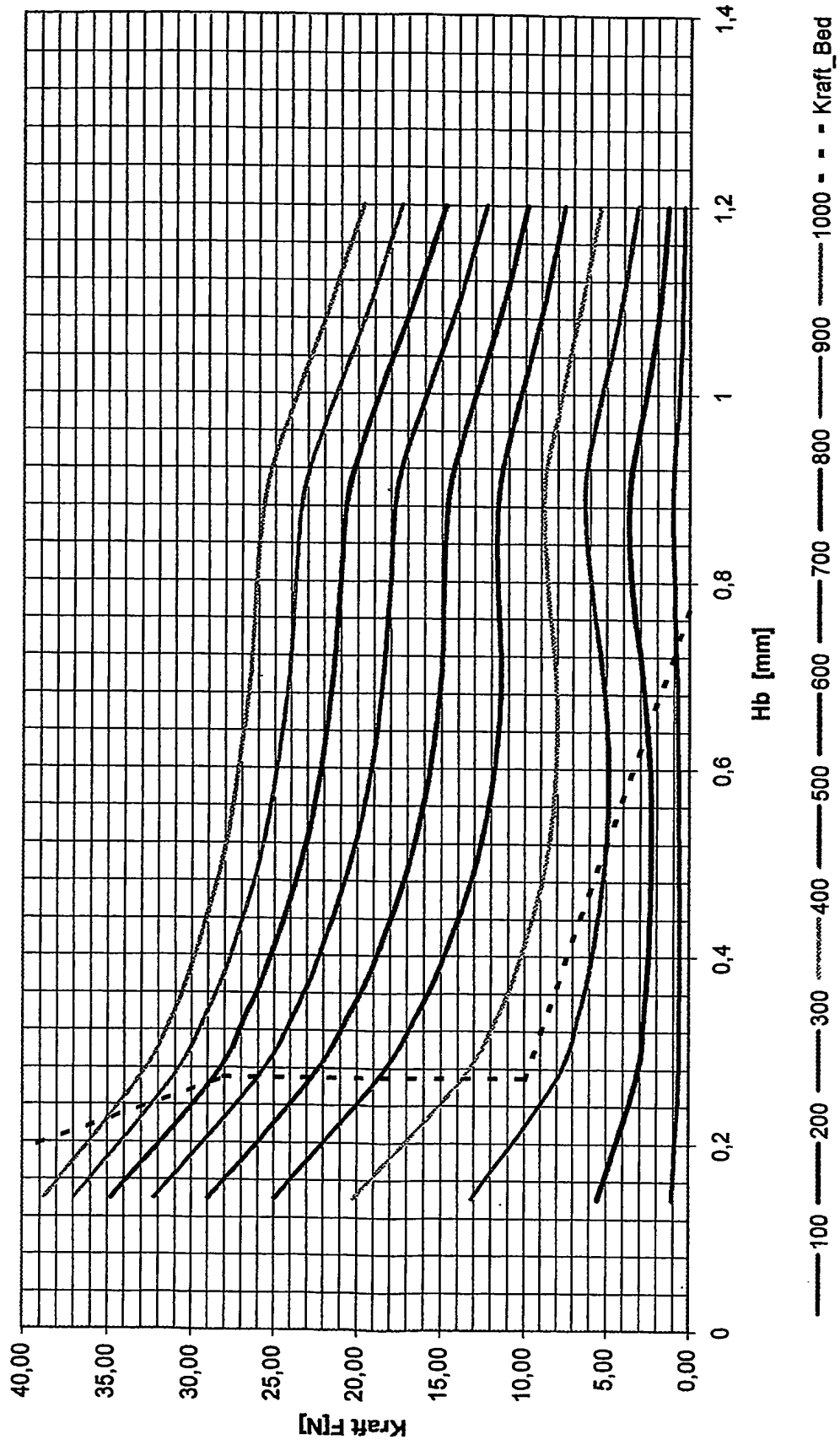


Bild 4: Kräftediagramm